

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-222906

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int. Cl.

G02F 1/1368
 G02F 1/133
 G02F 1/13357
 G02F 1/1337
 G02F 1/1343
 G09F 9/30
 G09F 9/35
 G09G 3/20
 G09G 3/34
 G09G 3/36

(21)Application number : 2002-022494 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

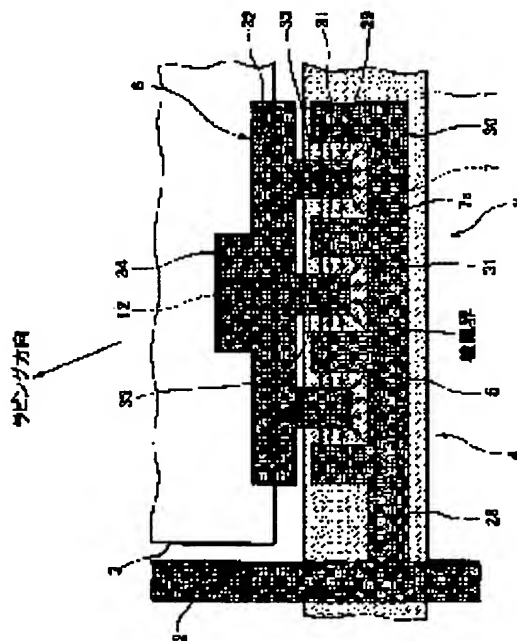
(22)Date of filing : 30.01.2002 (72)Inventor : KIMURA MASANORI
 MORITA YUKIHIRO
 TANAKA YUKIO
 OKADA TAKASHI
 KUMAKAWA KATSUHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which improves the charging capability of a pixel electrode without increasing the parasitic capacity of a TFT.

SOLUTION: A plurality of extending and providing portions 31 are extended and provided toward a drain electrode 6 at the portion opposed to the drain electrode 6 of a source electrode 5 of the TFT 4 to form a plurality of recessed parts 29. A plurality of projected parts 33 are extended and provided toward the drain electrode 6 at the portion opposed to the source drain 5 of the drain electrode 6. Each of the projected parts 33 is provided to be inserted in each of the recessed parts 29 without coming into contact with the source electrode 5. Forming such the constitution increases the outer edge length of the opposed portions of the source electrode 5 and the drain electrode 6 without jumboizing the TFT 4 to improve the charging capability of the pixel electrode 3.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開

特開2003-2

(P2003-222)

(43) 公開日 平成15年8月8

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1368	2
1/133	5 3 5	1/133	2
	5 5 0		2
1/13357		1/13357	2
1/1337	5 0 5	1/1337	5

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 19 頁)

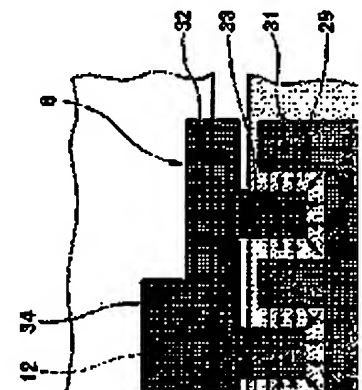
(21) 出願番号	特願2002-22494(P2002-22494)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番
(22) 出願日	平成14年1月30日(2002.1.30)	(72) 発明者	木村 雅典 大阪府門真市大字門真1006番 産業株式会社内
		(72) 発明者	森田 幸弘 大阪府門真市大字門真1006番 産業株式会社内
		(74) 代理人	100065868 弁理士 角田 嘉宏 (外4名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 TFTの寄生容量を増大させることなく、画素電極の充電能力を向上させた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 TFT4のソース電極5のドレイン電極6との対向部分に、ドレイン電極6へ向けて複数の延設部31を延設し、これによって複数の凹部29を形成する。また、ドレイン電極6のソース電極5との対向部分に、ドレイン電極6へ向けて複数の凸部33を延設する。凸部33は、ソース電極5に接触することなく、各凹部29に挿入されるように設けられる。このような構



(2)

特開2003-

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示に応じた信号電圧が印加される信号線の複数箇所に対応して設けられた画素電極と、前記信号線に繋がるソース電極及び前記画素電極に繋がるドレイン電極を有し、前記画素電極に対応して設けられたスイッチング素子とを備える液晶表示装置において、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の間に、複数の湾曲部を有するチャンネル領域が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記ソース電極は、前記ドレイン電極との対向部分に複数の凸部又は凹部を有し、前記ドレイン電極は、前記ソース電極との対向部分に、前記ソース電極の凸部又は凹部に対応する凹部又は凸部を有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記ソース電極及びドレイン電極が有する凸部及び凹部は、略筒状に夫々設けられていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記ソース電極又はドレイン電極に設けられた凸部は、先端へ向けて幅が広がる略台形状をなし、前記ソース電極又はドレイン電極に設けられた凹部は、底部へ向けて幅が広がる略台形状をなしていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記ソース電極又はドレイン電極に設けられた凸部は、先端へ向けて幅が狭まる略台形状をなし、前記ソース電極又はドレイン電極に設けられた凹部は、底部へ向けて幅が狭まる略台形状をなしていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記ソース電極又はドレイン電極が有する凸部は、略V字状に突出するように設けられており、前記ソース電極又はドレイン電極が有する凹部は、略V字状に窪むように設けられていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記ソース電極又はドレイン電極の凸部と、前記ソース電極又はドレイン電極の凹部とが夫々同数設けられていることを特徴とする請求項2乃至6の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記ソース電極及びドレイン電極の夫々の対向部分が略同一の外縁長さを有することを特徴とする請求項2乃至7の何れかに記載の液晶表示装置。

スイッチング素子を駆動すべくないしてあ圧印加部は、表示用サブフレーム期間に信号線に表示のための表示信号電圧を印加するサブフレーム期間に同期して、前記信号線のための非表示信号電圧を印加すべくないして、とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 赤色、緑色、及び青色の各々発する発光源を駆動する発光源駆動部が、間に含まれる赤色、緑色、及び青色の各々の3つの表示用サブフレーム期間の夫々に対応する色光を発生させるように前記発光源を駆動すべくないしてあり、

前記駆動部は、各表示用サブフレーム期間に同期して、前記スイッチング素子を駆動すべくないして前記信号電圧印加部は、各表示用サブフレーム期間に同期して、対応する色の表示のために前記信号線に印加すべくないしてあることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 赤色、緑色、及び青色の各々発する発光源を駆動する発光源駆動部が、間に含まれる赤色、緑色、及び青色の各々の3つの表示用サブフレーム期間の夫々に対応する色光を発生させるように前記発光源を駆動すべくないしてあり、

前記駆動部は、各表示用サブフレーム期間に含まれる非表示用サブフレーム期間に同期して、前記スイッチング素子を駆動すべくないしてあり、

前記信号電圧印加部は、各表示用サブフレーム期間に同期して、対応する色の表示のために前記信号線に印加し、非表示用サブフレーム期間に同期して、前記信号線に非表示のための非表示信号電圧を印加すべくないしてあることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記発光源は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記ソース電極及びドレイン電極の対向部分の外縁部の長さが、前記サブフレーム期間の長さであるように、前記凸部及び凹部

(3)

特開2003-222906

3

求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】 前記信号線に交差するように配されたゲート線が、全長に亘って略一様な幅を有しており、該ゲート線の前記スイッチング素子に重なる領域が、前記スイッチング素子のゲート電極として機能することを特徴とする請求項1乃至16の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関する。特に、高速応答特性及び広視野角特性に優れたOCBモードの液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 薄膜トランジスタ（TFT:Thin Film Transistor）を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、薄型、軽量、低電圧駆動可能等の長所を有している。このため、この種の液晶表示装置は、カムコーダ用のディスプレイ、パーソナルコンピュータ、パーソナルワードプロセッサ等の種々の分野に広く利用されている。特に、近年では、従来のパソコン等での静止画中心の画像表示だけでなく、テレビジョン受像器等での動画中心の画像表示にも液晶表示装置が利用されており、その高速応答性能の一層の向上が望まれている。

【0003】 このような要求に対応するものとして、特開平7-84254号公報に開示された液晶表示装置がある。この液晶表示装置は、OCB(Optically Compensated Birefringence)モードの液晶表示装置であり、従来の捻れネマチック（TN:TwistedNematic）モードの液晶表示装置に比べて高速応答特性及び広視野角特性に優れるという特徴を有する。

【0004】 また、特開平11-109921号公報には、1フレーム期間を2つのサブフレーム期間で構成し、一方のサブフレーム期間（表示用サブフレーム期間）に同期して、映像信号（表示用信号）をOCBモードの液晶セルに対して入力し、他方のサブフレーム期間（非表示用サブフレーム期間）に同期して、黒表示を行うための黒表示用信号（非表示用信号）を前記液晶セルに入力し、25～80%のブランキング期間（黒表示期間、非表示期間）を設けることにより、動画表示時の画像のぼけを改善した（以下、黒表示挿入方式という）液晶表示装置が開示されている。

【0005】 更に、カラーフィルタを用いた液晶表示装置に比して光利用効率が高く、また駆動用IC及びカラーフィルタを不要にすることが可能であることから、低コスト化が可能なフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置が提案されている。かかる液晶表示装置は、赤色、緑色、及び青色の3種の発光ダイオード等の光源を有しており、1フレーム期間を3つのサブフレーム期間で構成し、各色の光源を対応するサブフレーム期間に夫々同期させて時分割で発光させ、各光源の発光タイミン

4

グに合わせて液晶セルを駆動制御することにより、カラー表示を行うようになっている。

【0006】 この種の液晶表示装置の構成について説明する。図2は、従来の液晶表示装置の構成を示す模式的平面図である。液晶表示装置のアレイ基板は、正面視において略同一ピッチで平行に設けられた複数のゲート線101と、該ゲート線101に交差するように設けられた複数のソース線102とを有している。このゲート線101とソース線102とによってマトリクス状に区画されて画素領域が形成され、この画素領域にITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極からなる画素電極103が設けられている。そして、ゲート線101とソース線102との交点近傍にはTFT104が設けられており、ゲート線101、ソース線102、及び画素電極103は、TFT104に接続されている。

【0007】 更に具体的には、ゲート線101は、TFT104のゲート電極108に接続されている。換言すれば、ゲート電極108は、ゲート線101から突出するように形成されている。また、ソース線102は、TFT104のソース電極105に接続されており、画素電極103は、TFT104のドレイン電極106に接続されている。ソース電極105とドレイン電極106との間には、a-Si（アモルファスシリコン）からなる半導体層107が介在されている。

【0008】 ゲート線101に電圧が印加されない場合、TFT104はオフ状態となっており、ソース電極105及びドレイン電極106間が非導通状態となっている。一方、ゲート線101に所定の電圧（ゲート信号電圧）が印加された場合、TFT104はオン状態となり、ソース電極105及びドレイン電極106間が導通状態となる。このように、TFT104をオン状態とするのと同期させて、ソース電極105に表示に応じた電圧（信号電圧）を印加することにより、画素電極103が充電され、画素電極103に対向配置された対向電極（図示せず）との間に電界が発生し、画素電極103と対向電極との間に介在する液晶が駆動される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述の如き黒表示挿入方式の液晶表示装置、及びフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置にあつては、1フレーム期間よりも短い各サブフレーム期間に同期して画素電極を充電する必要があるため、画素電極に液晶を駆動するために十分な電荷を蓄えることができず、表示むらが発生する場合があった。特に、黒表示挿入方式とフィールドシーケンシャル方式とを合わせた液晶表示装置では、サブフレーム期間が見え短期間となり、画素電極の充電能力不足が顕著となるという問題があった。

【0010】 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、1フレーム期間よりも短いサブフレーム期間でも、画素電極の充電能力を確保することができる液晶

(4)

特開2003-

5

表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る液晶表示装置は、表示に応じた信号電圧が印加される信号線の複数箇所に対応して設けられた画素電極と、前記信号線に繋がるソース電極及び前記画素電極に繋がるドレイン電極を有し、前記画素電極に対応して設けられたスイッチング素子とを備える液晶表示装置において、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の間に、複数の湾曲部を有するチャンネル領域が形成されていることを特徴とする。

【0012】上記発明によれば、スイッチング素子(TFET)に、複数の湾曲部を有するチャンネル領域が形成されているので、このチャンネル領域が直線的に構成されている従来の液晶表示装置に比して、スイッチング素子の大きさに対するチャンネル領域の長さの割合を大きくすることができる。従って、スイッチング素子を大きくすることなく、チャンネル領域の長さを長くすることができ、ソース電極及びドレイン電極間の寄生容量を増大させることなく、画素電極の充電能力を増大させることができる。

【0013】また、スイッチング素子を小型化した場合であっても、チャンネル領域の長さを十分に確保することができ、従って実用上十分な画素電極の充電能力を確保することができる。

【0014】また、上記発明において、前記ソース電極は、前記ドレイン電極との対向部分に複数の凸部又は凹部を有し、前記ドレイン電極は、前記ソース電極との対向部分に、前記ソース電極の凸部又は凹部に対応する凹部又は凸部を有する構成としてもよい。

【0015】このような構成とすると、ソース電極とドレイン電極との対向部分に凸部及び凹部を設けているので、ソース電極とドレイン電極との間に、複数の湾曲部を有するチャンネル領域を形成することができる。

【0016】また、スイッチング素子の大きさを変化させなくても、凸部及び凹部が多くなるほど、ソース電極とドレイン電極との対向部分の長さが長くなる。従って、凸部及び凹部を複数設けることにより、その数に応じて画素電極の充電能力が向上し、凸部及び凹部を1つずつ設けた場合に比べて、顕著な画素電極の充電能力の向上が期待できる。

6

が狭まる略台形状をなし、前記ソース電極に設けられた凹部が、底部へ向けてI形状をなしている構成としてもよい。

【0020】更に、前記ソース電極又は有する凸部を、略V字状に突出するようソース電極又はドレイン電極が有する凹部窪むように設けてもよい。

【0021】また、上記発明において、1又はドレイン電極の凸部と、前記ソース電極の凹部とを夫々同数設けてもよい。

【0022】このような構成とすると、凸凹部を対向配置することができ、ソース電極の対向部分の略全体を画素電極の充電能力で充電することができる。

【0023】また、上記発明において、1及びドレイン電極の夫々の対向部分が略凹部を有する構成としてもよい。

【0024】このような構成とすると、1が流駆動するような場合に、画素電極に印加電圧の不均等が生じることを防止することが可能となる。

【0025】また、上記発明において、1フレーム期間に複数のサブフレーム期間の夫々に同期してスイッチング素子を駆動する駆動部が、1フレーム期間に複数のサブフレーム期間の夫々に同期して信号電圧を印加する信号電圧印加部が、前記駆動部の夫々に同期して、前記信号線に信号電圧を印加する構成としてもよい。

【0026】このような構成とすると、ドレイン電極間の寄生容量を増大させるサブフレーム期間より短いサブフレーム期間で充電能力を確保することができる。

【0027】また、この場合において、1フレーム期間に含まれる表示のための表示用サブフレーム期間及び非表示のための非表示用サブフレーム期間の両方に同期して前記スイッチング素子を駆動する駆動部が、表示用サブフレーム期間に同期して、前記信号線に表示のための信号電圧を印加し、非表示用サブフレーム期間に同期して、前記信号線に非表示のための非表示信号電圧を印加する構成としてもよい。

(5)

特開2003-

7

8

動部が、1フレーム期間に含まれる赤色、緑色、及び青色の各色の表示のための3つの表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、対応する色光を発生させるように前記発光源を駆動すべくなくしてあり、前記駆動部は、各表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、前記スイッチング素子を駆動すべくなくしてあり、前記信号電圧印加部は、各表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、対応する色の表示のための表示信号電圧を前記信号線に印加すべくなくしてある構成としてもよい。

【0030】このような構成とすると、所謂フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であっても、ソース電極及びドレイン電極間の寄生容量を増大させることなく、液晶を駆動するのに十分な画素電極の充電能力を確保することができる。

【0031】また、上記発明において、赤色、緑色、及び青色の各色光を夫々発する発光源を駆動する発光源駆動部が、1フレーム期間に含まれる赤色、緑色、及び青色の各色の表示のための3つの表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、対応する色光を発生させるように前記発光源を駆動すべくなくしてあり、前記駆動部は、各表示用サブフレーム期間、及び1フレーム期間に含まれる非表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、前記スイッチング素子を駆動すべくなくしてあり、前記信号電圧印加部は、各表示用サブフレーム期間の夫々に同期して、対応する色の表示のための表示信号電圧を前記信号線に印加し、非表示用サブフレーム期間に同期して、前記信号線に非表示のための非表示信号電圧を印加すべくなくしてある構成としてもよい。

【0032】このような構成とすると、黒表示挿入方式及びフィールドシーケンシャル方式の両方式を採用した液晶表示装置であっても、ソース電極及びドレイン電極間の寄生容量を増大させることなく、液晶を駆動するのに十分な画素電極の充電能力を確保することができる。

【0033】また、上記発明において、前記発光源を、発光ダイオードで構成してもよい。

【0034】また、上記発明において、前記ソース電極及びドレイン電極の対向部分の外縁部の長さが、前記サブフレーム期間に応じた長さであるように、前記凸部及び凹部を設けてもよい。

【0035】このような構成とすると、例えば1フレー

能力が高く、応答が高速な液晶表示装置とすることができる。OCBモードの液晶は、電圧の無印加配向状態であり、高速に応答させるために、開始する前にベンド配向状態へ転移させる。凸部及び凹部を設けることにより、ドレイン電極間が通電状態の場合に、ドレイン電極の付近に異なる複数の方向の配向によってスプレッド配向からベンド配向されるため、この転移を容易に制御する。また、凸部及び凹部を、楕円状、台形状、扇形状とすることにより、前記電界の方向に適したものとすることができる。

【0038】また、上記発明において、電荷が充電されていない場合に、前記ドレイン電極に設けられた凸部の突出方向から45°まで又は-135°から1度をなす方向へ前記液晶を配向させる配向構成としてもよい。

【0039】このような構成とすると、液晶におけるスプレッド配向からベンド配向性を向上させることができる。

【0040】また、上記発明において、異なるように配されたゲート線が、全長にわたって重なる領域が、前記スイッチング素子として機能する構成としてもよい。

【0041】このような構成とすると、ゲート電極を突出させる必要がないため、画素電極の面積を増大させることができ、表示性能を向上させることができる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。

【0043】（実施の形態1）図1は、実施の形態1に係る液晶表示装置の要部の構成の断面図である。本実施の形態に係る液晶表示装置は、アレキ基板を有しており、画素電極は略同一ピッチで平行に設けられた複

(6)

特開2003-

9

10

1のTFT4と重なる部分はゲート電極8として機能する。また、ソース線2は、TFT4のソース電極5に接続されており、画素電極3は、TFT4のド레인電極6に接続されている。

【0045】図3は、図1に示すA-A線による断面矢視図である。ゲート線1は、ガラス基板9上に、スパッタ法及びフォトリソグラフ法等によって設けられており、例えばアルミニウム(Al)を主成分としている。なお、ゲート線1は、電気的抵抗が低い金属を成分とすることが望ましいが、アルミニウムを主成分とするものに限定されず、また単層膜であってもよく、多層膜であってもよい。また、ガラス基板9及びゲート線1を覆うように、窒化珪素(SiNx)等からなるゲート絶縁層10が設けられている。更にゲート線1の一部、即ちゲート電極8に対向するように、a-Si(アモルファスシリコン)からなる半導体層7がゲート絶縁層10上に設けられている。

【0046】そして、半導体層7の一部に重なるように、ソース電極5が、ソース線2と一体的に設けられている。また、ソース電極5と離隔した状態で、半導体層7の他の部分に重なるように、ド레인電極6が設けられている。前記ゲート線1と同様に、ソース線2、ソース電極5、及びド레인電極6もアルミニウム等の金属を主成分として形成されている。

【0047】更に、ソース線2、ソース電極5、及びド레인電極6を覆うように、絶縁体からなる保護層11が設けられている。保護層11のド레인電極6と重なる部分の一部には、コンタクトホールと呼ばれる孔12が開設されている。そして、保護層11のコンタクトホール12を含む範囲を覆うように、前述した画素電極3が設けられ、これにより、ド레인電極6がコンタクトホール12を通じて画素電極3に接続されている。

【0048】図4は、本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の液晶セルの構成を模式的に示す側面断面図であり、図5は、その液晶セルが備える液晶層に注入された液晶分子の配向状態を模式的に示す断面図である。図4に示すように、この液晶セルでは、画素電極3を含むアレイ層が配向膜14によって覆われている。配向膜14に対向するように、配向膜15が配置されており、配向膜14、15の間には、液晶が充填された液晶層16

に液晶層16が設けられることによって、が構成されている。

【0049】また、液晶層16に含まれ、後述するように、周囲の電界に応じて、

(図5(a))とベンド配向(図5(b))と化させるようになっている。即ち、本実施の液晶表示装置は、OCBモードとして構成

【0050】なお、液晶表示装置はOCBとれるものではなく、例えばTN(Twisted-N等の他のモードの液晶表示装置として構成

【0051】かかる液晶セル19は、画的低い電圧(約1.5V乃至2V程度)：るときに白表示を行い、画素電極3に比(約4.5V乃至6.5V程度)が印加に黒表示を行うノーマリホワイトモード。図6は、このようなノーマリホワイトモ加電圧-透過率特性を示すグラフである。おり、ノーマリホワイトモードの場合に：を行うために用いられる印加電圧がとり得、その上限が白表示を行うときの電圧(以という)Vwとなり、その下限が黒表示圧(以下、黒表示電圧という)Vbとな

【0052】図7は、このような液晶セルの液晶表示素子の構成を模式的に示す平面液晶セル19の正面及び背面には、偏光されている。そして、液晶セル19及び21によって、液晶表示素子21が構成され、素子21の背面側(後方)にはバック置されている。かかるバックライト22の合成樹脂板からなる導光板23と、該の端面24の近傍に該端面24に臨んで25と、導光板23の後方に配置された導光板23の正面に設けられた拡散シーで構成されている。光源25は、白色光等から構成されている。

【0053】以上のように構成されたバでは、光源25から発せられた光が端面23に入射する。この入射した光は、導で多重散乱してその正面の全面から出射、導光板23の後方に隔れて反射板26に

(7)

特開2003-

11

けられた基部30と、この基部30の長手方向に略同一間隔を隔てた4箇所から延設された4つの略矩形の延設部31とから構成されており、1つの凹部29が、相隣する2つの延設部31と、基部30のこれらの延設部31に挟まれた部分とから構成されている。

【0055】一方、ドレイン電極6も、以下のように略筒状に構成されている。ドレイン電極6は、略矩形の基部32を有している。この基部32のソース電極5との対向辺のうち、凹部29に対向する3箇所からは、略矩形形状の凸部33が延設されている。この凸部33は、ソース電極5とは接触せずに、凹部29にその先端部分が挿入されたように設けられている。更に基部32のソース電極5との対向辺と反対側の一辺の中間部分には、突出部34が設けられており、この突出部34の内部に前述したコンタクトホール12が含まれている。

【0056】半導体層7は、ソース電極5のうち、基部30のドレイン電極6との対向辺側の一部と、延設部31の先端部分を除く部分とに重なるように、正面視で延設部31の並設方向を長手方向とした略矩形形状に設けられている。従って、3つの凹部29の大部分が、半導体層7と重なっている。また、ドレイン電極6のうち、夫々の凸部33の先端部分が半導体層7と重なっている。このようにして、図中略凹形状の3つの湾曲部7Aからなるチャネル領域7aが形成される。

【0057】また、図2の矢符で示した方向へ、前述した配向膜14がラビングされている。この結果、画素電極3が充電されていない状態では、各液晶分子がこのラビング方向へ配向される。

【0058】図8は、上述したように構成された液晶表示素子21を備える液晶表示装置の構成を示すブロック図である。ガラス基板9上には、ゲート線1及びソース線2がマトリクス状に配設されると共にそのゲート線1及びソース線2で区画された各画素毎に、画素電極3及びTFT4が形成されている。そして、ゲート線1及びソース線2をそれぞれゲートドライバ35及びソースドライバ36によって駆動し、ゲートドライバ35及びソースドライバ36を制御回路37によって制御するように構成されている。

【0059】以上のように構成された液晶表示装置では、制御回路37が、外部から入力される表示信号39

12

動作について説明する。本実施の形態に、置が駆動していない場合には、画素電極3となっており、画素電極3及び透明電極が発生しておらず、液晶層16内の各液晶分子方向へスプレイ配向された状態となる。本実施の形態に係る液晶表示装置の、各画素電極3に対して、前述した黒表示用の初期化電圧を印加する初期化処理を、な初期化処理を行うことにより、画素電極3と透明電極3及び透明電極17とを、(以下、第1電界という)が発生する。

【0061】また、この初期化処理時に、5及びドレイン電極6間が通電状態と、ソース電極5及びドレイン電極6間の、にも電界(以下、第2電界という)が発生する。第2電界は、前述した画素電極3と透明電極3と透明電極17とに交差する方向に発生する。図2に示すように、第2電界の方向は凹部29が設けられていることにより、はならない。即ち、凸部33の一辺と、凹部29の一辺との間には、これらの辺、2電界が発生し、凸部33の角部付近に、突出方向に対して斜めの方向の第2電界となる。

【0062】従って、初期化処理時に、画素電極3と透明電極17との間に第1電界が、よって液晶分子がねじれるように配向状態となる。画素電極3の無充電状態が長時間継続液晶層16がこのとき、液晶分子の周囲より、右にねじれるように配向状態が変化する(以下、左ツイスト配向という)される。本実施の形態においては、第1とともに、前述したような第2電界が、付近の液晶層16では、第1電界と第2電界の方向等により、右ツイスト配向が左が決定されることとなる。従って、第2と同様とならないため、TFT4の付近の液晶層で、右ツイスト配向が発生する領域と、

(8)

特開2003-

13

させる場合に比して、液晶層16のスプレイ配向からベンド配向への転移の確実性をより向上させることができる。

【0064】本実施の形態においては、図2に示すように、配向膜14のラビング方向が、凸部33の突出方向に対して -45° ～ 45° の範囲内とされている。この結果、ソース電極5及びドレイン電極6間が通電状態のときに、ラビング方向に対して図中右側から左側へ交差する第2電界と、左側から右側へ交差する第2電界とが発生することとなり、複数の転移核が発生することとなる。よって、画素電極3に従来に比して低い初期化電圧を印加するだけで、液晶層16のスプレイ配向からベンド配向への転移を確実に発生させることができる。

【0065】以上のような初期化処理により、液晶層16がスプレイ配向からベンド配向へ転移され、一旦転移が完了した後は、長時間に亘って画素電極3の無充電状態又は充電量が低い状態が続かない限り、液晶層16がベンド配向を保ったまま、画素電極3の充電量に応じて変調されることとなる。

【0066】また、相隣する画素電極3に逆極性の初期化電圧を印加する構成とした場合には、相隣する画素電極3の間にも、第1電界に交差する方向の電界が発生するため、更に液晶層16のスプレイ配向からベンド配向への転移の確実性を向上させることができる。

【0067】初期化処理の後、本実施の形態に係る液晶表示装置は、次のような動作を行う。図9は、本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の動作の一例を示すタイミングチャートである。図9において、Nは液晶表示素子21が有しているゲート線1の本数を示している。本例では、図9に示すように、1フレーム期間T1が、表示を行うための表示用サブフレーム期間T2と、黒色表示を行うための黒挿入期間T3とから構成されている。黒挿入期間T3は、表示信号39に係る映像を表示するためには用いられないため、非表示用サブフレーム期間と呼ぶこともできる。図9(a)に示すとおり、表示用サブフレーム期間T2及び黒挿入期間T3の夫々において、すべてのゲート線1に対して順次的にゲート信号電圧が印加される。

【0068】表示用サブフレーム期間T2において、あるゲート線1にゲート信号電圧が印加されている間に

14

号電圧が印加される。このとき、TFT4のドレイン電極6とが導通状態となって、ス信号電圧が画素電極3に印加され、画される。

【0069】以上のような動作により、1フレーム期間T2においては、各画素電極3の分子が、画素電極3の充電量に応じて変によってバックライト22から放射され、各画素毎に変化し、所要の画像が表示される。

【0070】一方、黒挿入期間T3では、示すように、ソース線2に表示用信号電圧に、各画素に黒表示を行わせるために、イバ36が黒表示用信号電圧（非表示用）を加する。また、本例では、フリッカーを低減するために、表示用信号電圧又は黒表示用信号電圧毎に反転するドット反転駆動方式を用いる。

【0071】本実施の形態に係る液晶表示装置は、たとくノーマリホワイトモードのものである。従って、黒挿入期間T3において、V₁及び-V₁の極性が異なる2種類の黒色を、隣り合うソース線2に夫々印加する。このように各1フレーム期間T1に、ることにより、動画表示時の画像のぼけが低減される。

【0072】本例では、1フレーム期間T3を設けているため、これを設けない短時間に画素電極3を充電する必要がなくなる。本例に係る液晶表示装置では、このような場合、ソース電極5及びドレイン電極6に、部29が前述したような形状及び配置形状で、チャンネル領域7aの長さが非常に長いので、3の充電能力を十分に確保することができ、

【0073】図10は、TFTの他の構成を例示する図である。この構成のTFT40では、正面半導体層41が、ソース電極5のうち、凸部33の先端部分を除く部分と、凸部33の先端部分を除く部分

(9)

特開2003-

15

幅が広がる略台形状をなしている。従って、相隣する2つの延設部46と、基部45のこれらの延設部46に挟まれた部分とから構成される凹部47は、底部（ドレイン電極44と反対側）へ向けて幅が広がる略台形状をなしている。これによって、3つの湾曲部7Bからなるチャンネル領域7bが形成される。

【0075】また、ドレイン電極44は、正面視略矩形形状の基部48から、ソース電極43へ向けて、先端（ソース電極43側）へ向けて幅が広がる略台形状の凸部49が設けられている。この凸部49は、ソース電極43と接触することなく凹部47に挿入されたように配置されている。

【0076】図12は、TFTの更に他の構成を示す拡大正面図である。この構成のTFT50は、次のようなソース電極51と、ドレイン電極52とを備えている。ソース電極51は、連結部28に連設された基部53と、基部53の長手方向に略等間隔を隔てた4箇所から夫々延設された延設部54とから構成されている。延設部54は、先端へ向けて幅が狭まる略台形状をなしており、これによって凹部55が、底部へ向けて幅が狭まる略台形状に形成されている。これによって、3つの湾曲部7Cからなるチャンネル領域7cが形成される。

【0077】一方、ドレイン電極52は、正面視略矩形形状の基部56から、ソース電極51へ向けて、先端へ向けて幅が狭まる略台形状の凸部57が設けられている。凸部57は、ソース電極51と接触することなく、凹部55に挿入された如き状態に配置されている。

【0078】図10～12に示すようにTFT40、42、50を構成することによっても、図2に示した構成のTFT4と同様に、画素電極3の充電能力を向上させることが可能であり、また初期化処理時に第2電界を発生させることにより、液晶層16のスプレィ配向からペンD配向への転移を確実に発生させることができる。

【0079】図13は、TFTの更に他の構成を示す拡大正面図である。この構成のTFT58は、半導体層59が、ソース電極5の基部30のドレイン電極6側の部分から、ドレイン電極6の基部32のソース電極5側の部分までの範囲の幅を有し、凸部33及び凹部29の略全体が重なるように設けられている。これによって、複数箇所て屈曲しており、図中略凹形状の湾曲部59Aと、

16

ドレイン電極へ向けて延設された3つの有している。延設部64は夫々略矩形形状。従って、このソース電極61には、2つ付けられている。

【0081】ドレイン電極62も、ソース、同一形状をなしている。即ち、正面視略矩形の両端及び中間部分の3箇所から、ソ、向けて略矩形形状の3つの凸部67が延設中左側及び中央の凸部67は、ソース電、ることなく、夫々凹部65に挿入された、されている。また、半導体層68が、凸、65の略全体に重なるように設けられて、って、複数箇所て屈曲しており、図中略、68Aと、図中略倒立凹形状の湾曲部6、チャンネル領域68aが形成される。

【0082】図13、14に示すTFT58では、ソース電極5、61、及びドレイの夫々の対向部分が略同一の外縁長さ、め、ライン反転駆動方式及びドット反転、晶を交流駆動する方式のときに、ソース、る信号電圧の極性が正負の夫々の場合に、3の充電能力の不均衡を防止することが

【0083】図15は、TFTの更に他の構成正面図である。この構成のTFT69は、ソース電極70と、ドレイン電極71とを備、ス電極70は、ドレイン電極71との対向の略V字状の凹部72を有している。ま、71は、ソース電極70との対向部分に、対向するように3つの略V字状の凸部7

る。また、TFT69は、凸部73の先端部2の略全体とに重なるように設けられて、4を有している。これによって、略V字、部74Aからなるチャンネル領域74aが

【0084】図16は、TFTの更に他の構成正面図である。この構成のTFT75は、図構成のソース電極70及びドレイン電極、り、凸部73の略全体及び凹部72の略、うに設けられた半導体層76を有してい、て、半導体層76の全長に亘って、複数、おり、図中略V字状の湾曲部76Aと、

(10)

特開2003-

17

正面図である。本実施の形態に係る液晶表示装置は、フィールドシーケンシャルカラー方式によりカラー表示を行うものである。本実施の形態に係る液晶表示装置では、実施の形態1に係る液晶表示装置の赤色用、緑色用、及び青色用の画素が夫々1つずつ含まれる1矩形領域に相当する部分に、1つの画素が設けられている。従って、画素電極77は、実施の形態1に係る画素電極3の約3倍の面積とされている。

【0087】また、TFT89が有するソース電極78には、基部79の長手方向に略同一間隔を隔てた10箇所から夫々ドレイン電極80へ向けて延設された10個の延設部81が設けられている。このようにソース電極78は、9個の凹部82を有する略筒状をなしている。

【0088】一方、TFT89のドレイン電極80は、ソース電極78に対向配置された基部83からソース電極78へ向けて9個の凸部84が設けられて略筒状に構成されており、これらの各凸部84が、ソース電極78と接触することなく各凹部82に挿入されるような状態で配置されている。

【0089】図18は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の液晶セルの構成を模式的に示す側面断面図である。図18に示すように、本実施の形態に係る液晶セル85は、透明電極17の正面に直接ガラス基板18が設けられている。つまり、ガラス基板9、画素電極77を含むアレイ層、及び配向膜14がアレイ基板203を形成し、配向膜15、透明電極17、及びガラス基板18が対向基板204を形成し、両基板203、204間に液晶層16が設けられることによって、液晶セル85が構成されている。

【0090】図19は、上述したように構成された液晶表示素子21を備える液晶表示装置の構成を示すブロック図である。かかる液晶セル85の周囲には、図7に示すのと同様に、バックライト86及び偏光板等が設けられている。このバックライト86に用いられる光源は、例えば、赤、緑、青の3原色の各色を発光するLEDが順次的に反復して配列されているLEDアレイである。

【0091】以上のように構成された液晶表示装置では、バックライト86の光源であるLEDを所定の周期で赤、緑、青の順に順次発光させるために、制御回路87がバックライト制御回路88に制御信号を出力する、

18

の目に、表示信号39に対応する画像が
【0092】実施の形態2に係る液晶表示装置の構成は、実施の形態1に係る液晶表示装置であるので、同符号を付し、その説明。
【0093】次に、本実施の形態に係る動作について説明する。図20は、本実施の形態2に係る液晶表示装置の動作の一例を示すチャートである。図20において、TRは、6が赤色光を発光する期間である赤色サブフレーム期間を、TGは同じく緑色光を発光するサブフレーム期間を、TBは同じく青色光を有する青色サブフレーム期間をそれぞれ示す。
【0094】図20に示すとおり、1フは、これらの各色のサブフレーム期間Tから構成されている。そして、これらの期間TR、TG、TBのそれぞれにおいて、ト線1に対して順次的にゲート信号電圧（図20(a)参照）。

【0095】そして、図20(b)に示すゲート線1にゲート信号電圧が印加され、このゲート線1上に存在する画素の画素の電荷で充電するために、各ソース線電圧（信号電圧）が印加され、かかるソース画素電極77が充電される。

【0096】また、実施の形態1の場合、実施の形態に係る液晶表示装置が備える液晶の反転駆動であるため、各色のサブフレームR、TG、TBのそれぞれにおいて、各の電圧極性がドット毎に反転するように、に印加される電圧が変化する（図20(c)）。

【0097】なお、本実施の形態に係る動作においては、1フレーム期間T1に黒挿入構成について述べたが、これに限定されなく、実施の形態1と同様に黒挿入期間をT1内に設けた構成としてもよい。

【0098】実施の形態2に係る液晶表示装置の動作は、実施の形態1に係る液晶表示装置であるので、その説明を省略する。

【0099】ここで、カラーフィルタ方式のように、1画素に対して1フレーム

(11)

特開 2003-

19

20

ているので、このように比較的大きなソース信号電圧が与えられた場合であっても、余裕を持って画素電極3を充電することが可能である。

【0100】

【発明の効果】本発明に係る液晶表示装置による場合は、スイッチング素子のチャンネル領域に複数の湾曲部を設けることにより、このチャンネル領域が直線的に構成されている従来の液晶表示装置に比して、スイッチング素子(TFT)の大きさに対するチャンネル領域の長さの割合を大きくすることができ、これによって、ソース電極及びドレイン電極間の寄生容量を増大させることなく、画素電極の充電能力を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の要部の構成を示す模式的正面図である。

【図2】図1に示すTFTの構成を示す拡大正面図である。

【図3】図1に示すA-A線による断面矢視図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の液晶セルの構成を模式的に示す側面断面図である。

【図5】液晶セルが備える液晶層に注入された液晶分子の配向状態を模式的に示す断面図であり、(a)は液晶分子がスプレイ配向された状態を示し、(b)は液晶分子がベンド配向された状態を示している。

【図6】ノーマリホワイトモードの場合の印加電圧-透過率特性を示すグラフである。

【図7】液晶表示素子の構成を模式的に示す平面断面図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の動作の一例を示すタイミングチャートであり、(a)は各ゲート線に対する走査のタイミングを示し、(b)は各ソース線を介して画素電極に印加される信号電圧の変化を示している。

【図10】TFTの他の構成を示す拡大正面図である。

【図11】TFTの見た他の構成を示す拡大正面図である。

【図12】TFTの見た他の構成を示す拡大正面図である。

【図18】本発明の実施の形態2に係る液晶セルの構成を模式的に示す側面断面図

【図19】本発明の実施の形態2に係る構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の実施の形態2に係る動作の一例を示すタイミングチャートで、各ゲート線に対する走査のタイミングを、各ソース線を介して画素電極に印加され化を示している。

【図21】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 ゲート線

2 ソース線

3、77 画素電極

4、40、42、50、58、60、61 TFT (スイッチング素子)

5、43、51、61、70、78 ソース線

6、44、52、62、71、80 ドレイン電極

7、41、59、68、74、76 半導体層

7A、7B、7C、41A、59A、59B、74A、76A、76B 湾曲部

7a、7b、7c、41a、59a、61a、76a チャンネル領域

8 ゲート電極

9、18 ガラス基板

10 ゲート絶縁層

11 保護層

12 コンタクトホール

14、15 配向膜

16 液晶層

17 透明電極

17a カラーフィルタ

19、85 液晶セル

20 偏光板

21 液晶表示素子

22、86 バックライト

23 導光板

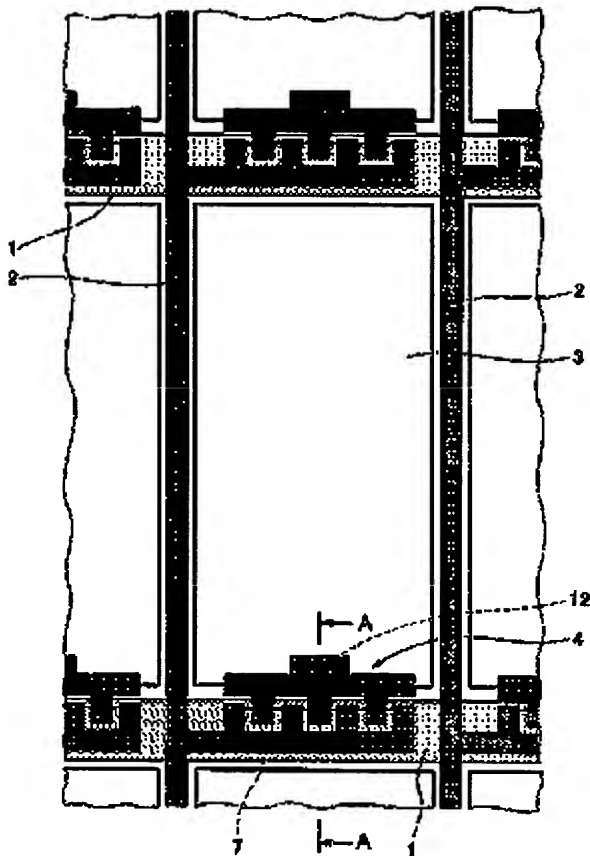
25 光源

26 反射板

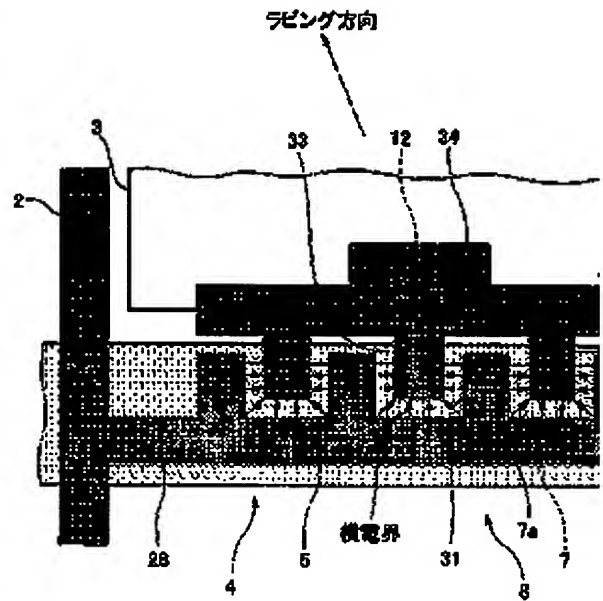
(12)

特開2003-

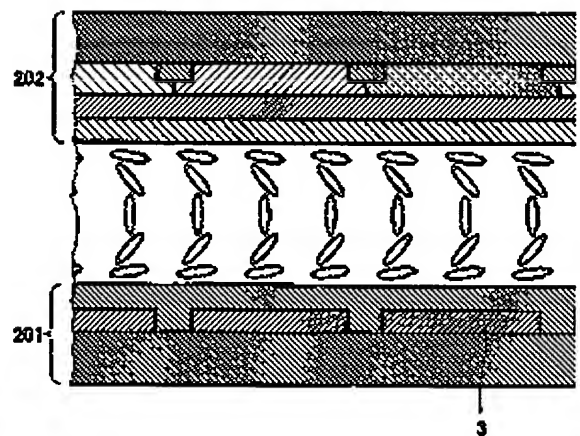
【図1】



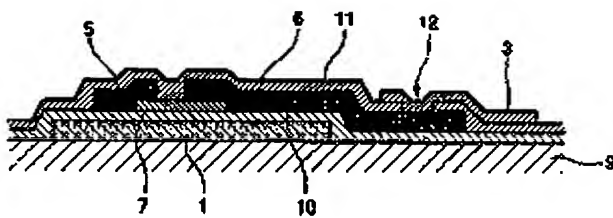
【図2】



【図4】



【図3】



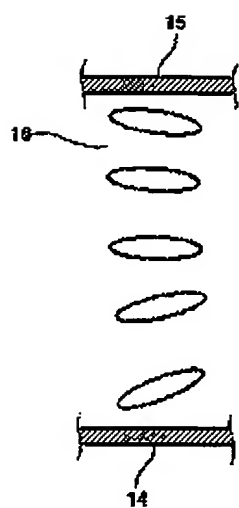
【図6】

【図7】

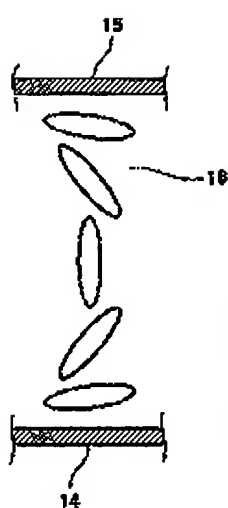
(13)

特開2003-

【図5】

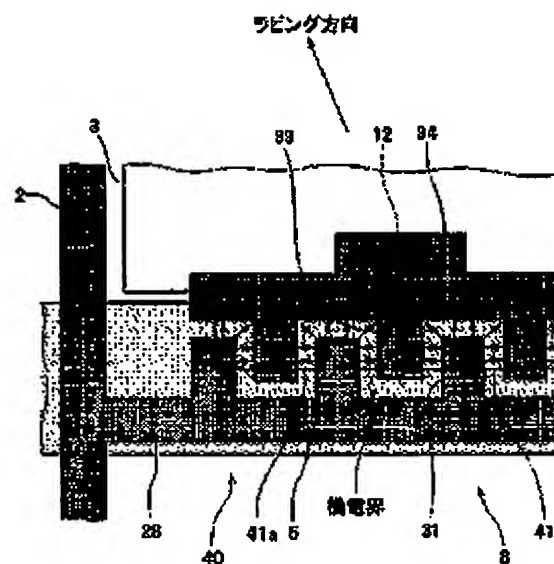


(a)

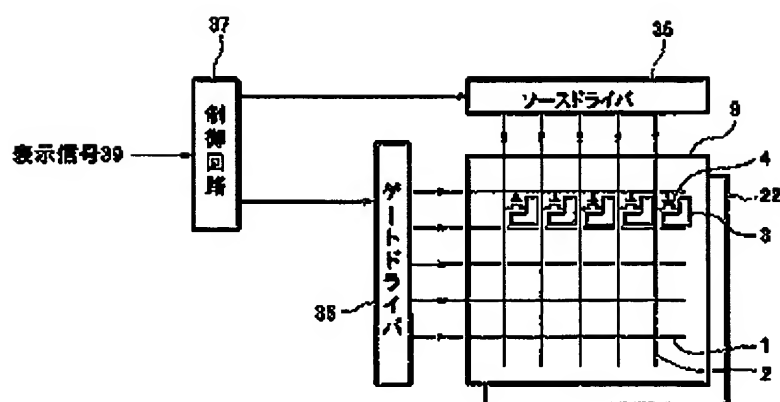


(b)

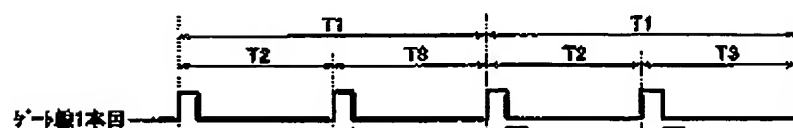
【図10】



【図8】



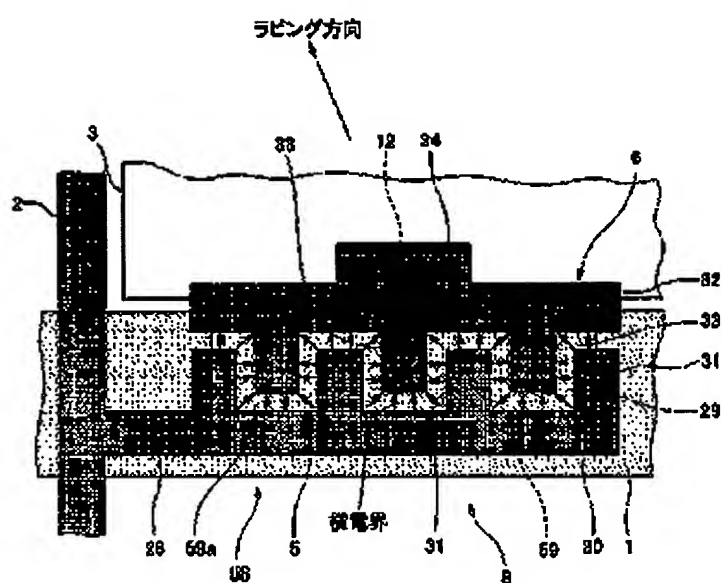
【図9】



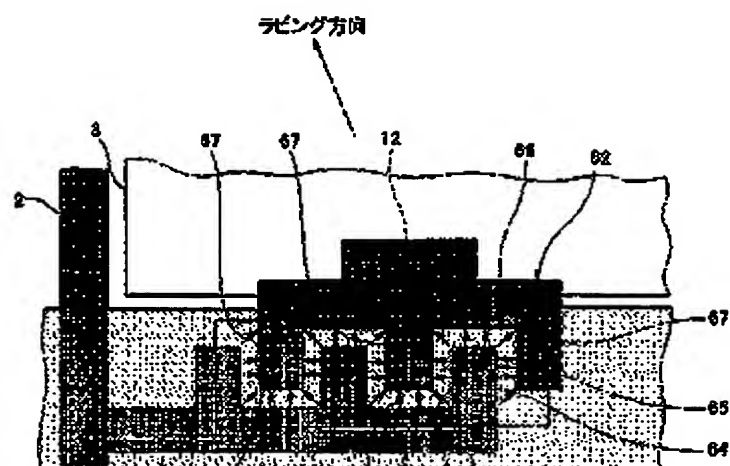
(15)

特開2003-

【图 13】



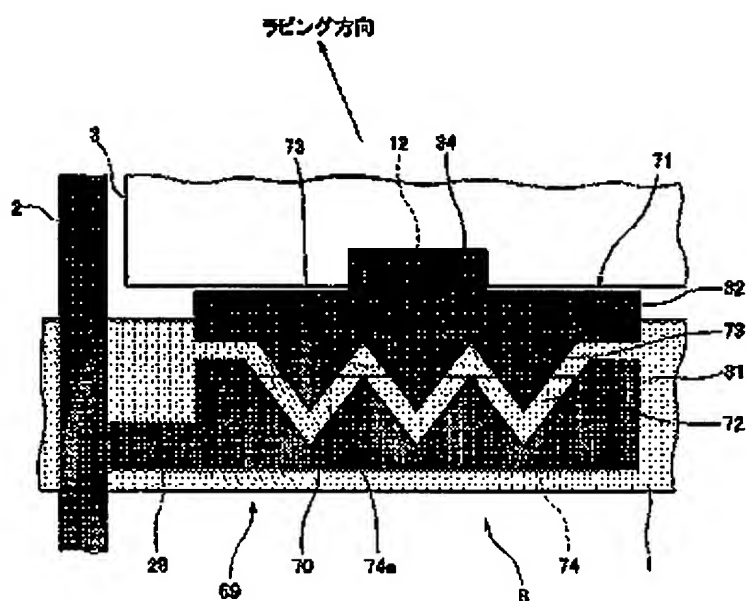
【图 14】



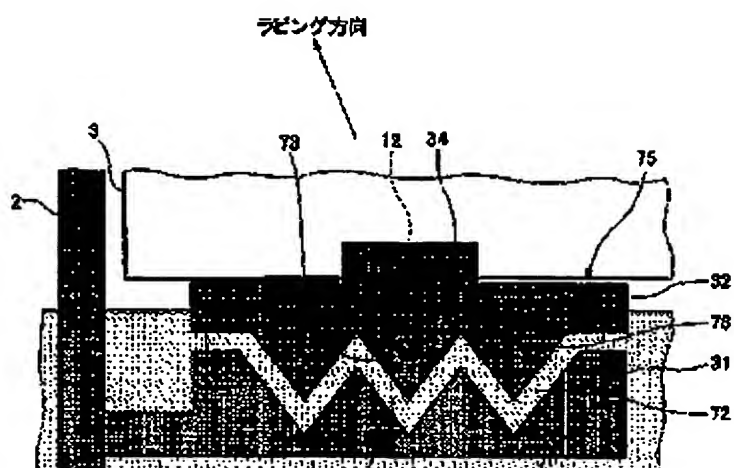
(15)

特開2003-

【図15】



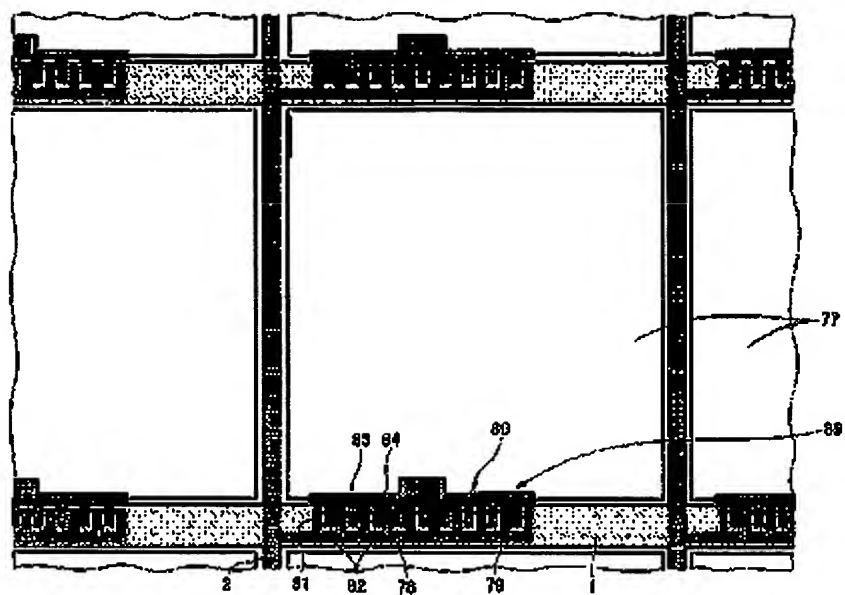
【図16】



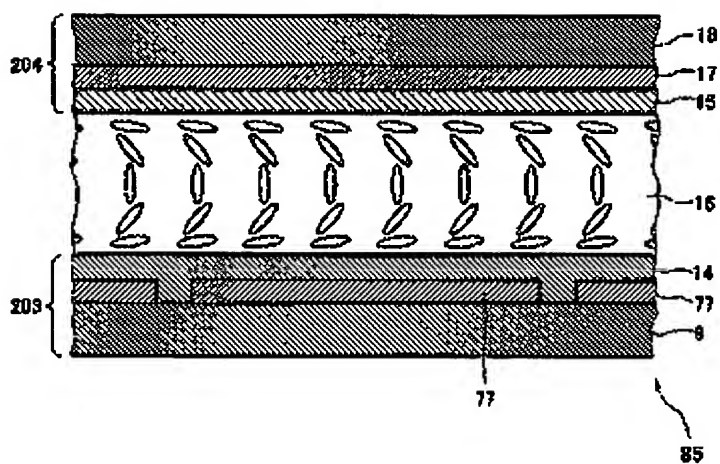
(17)

特開2003-

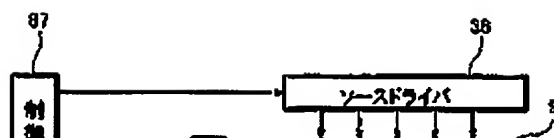
【図17】



【図18】



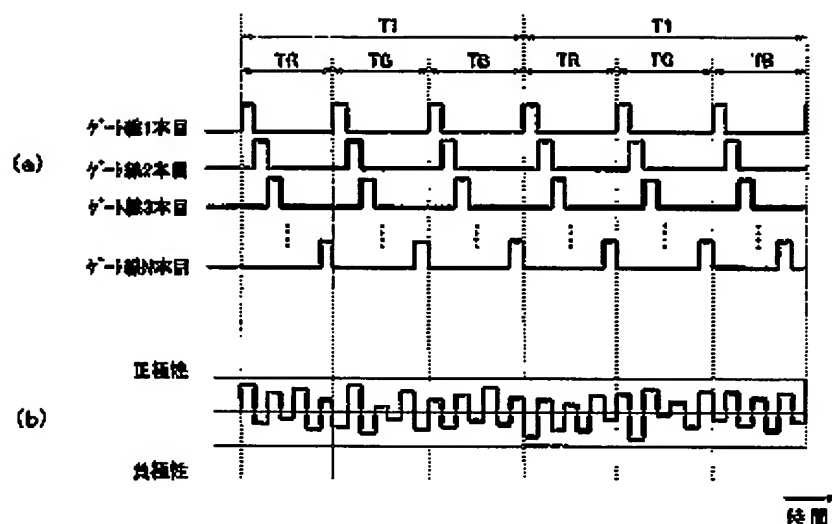
【図19】



(18)

特開2003-

【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8
	9/35		9/35
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 J
	6 2 1		6 2 1 F
	6 4 1		6 4 1 E
	6 4 2		6 4 1 R
			6 4 2 A
3/34		3/34	J
3/36		3/36	

(72)発明者 田中 幸生
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岡田 隆史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 能川 克彦

(19)

特開 2 0 0 3 -

F ターム(参考) 2H090 JB02 KA04 KA05 KA07 LA01
 LA04 LA09 LA15 LA16 LA20
 MA06 MA07 MB01

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA14Z
 FA41Z FA42Z FA45Z GA01
 GA02 GA03 GA06 GA11 GA13
 HA06 HA07 HA09 LA11 LA19
 LA30

2H092 GA11 GA14 GA29 GA31 HA02
 HA04 JA24 JA41 JB22 JB31
 MA05 MA13 NA05 NA25 PA01
 PA02 PA06 PA08 PA11 PA12
 PA13 QA07

2H093 NA16 NA31 NA32 NC34 NC41
 ND32 ND42 NE01 NE03 NE04
 NE06 NE10 NF05

5CG06 AA01 AA02 AA14 AA22 AC11
 AC27 AC28 AF42 AF43 AF46
 AF51 AF71 BA15 BB16 BB29
 BC06 BC12 BC16 BF36 EA01
 FA12 FA16 FA22 FA23 FA24
 FA34 FA37 FA54 FA55 FA56

5CG80 AA10 BB05 CC03 DD02 DD05
 DD08 EE19 EE29 EE30 FF11
 GG08 JJ02 JJ04 JJ06 KK02
 KK04 KK43

5CG94 AA21 AA53 BA03 BA43 CA19
 EA10 FA01 FB12 HA08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.